

Suivi de deux bassins versants pilotes à Arquennes



Ce document doit être cité de la manière suivante :

Lefébure K., Vandenberghe C., Bachelart F., Colinet G., 2019. *Suivi de deux bassins versants pilotes à Arquennes*. Dossier GRENeRA **19-06**, 18 p. In De Toffoli M.¹, Hawotte F.², Vandenberghe C.³, Lefébure K.³, Durenne B.², Imbrecht O.¹, Bachelart F.³, Weickmans B.², Huyghebaert B.², Lambert R.¹, Colinet G.³, 2020. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne et volet eau du programme wallon de réduction des pesticides – Rapport d'activités final 2019 des membres scientifiques de la Structure d'encadrement PROTECT'eau*. Université catholique de Louvain, Centre wallon de Recherches agronomiques et Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech.

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	3
2. SUIVI APL LORS DE L'ENCADREMENT PAR PROTECT'EAU ASBL.....	5
3. SUIVI APL 2019	6
3.1. OCCUPATION DU SOL	6
3.2. RÉSULTATS APL 2019	7
3.3. CONCLUSION ET RECOMMANDATION.....	10
4. ESTIMATION DE L'APL MOYEN À L'ÉCHELLE DES DEUX BASSINS	11
4.1. RÉPARTITION DES CULTURES À L'ÉCHELLE DES BASSINS VERSANTS	11
4.2. APL MOYEN À L'ÉCHELLE DES DEUX BASSINS VERSANTS.....	11
5. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU	13
6. CONCLUSIONS	17
7. BIBLIOGRAPHIE.....	18

¹ Earth and Life Institute (UCLouvain)

² Centre wallon de Recherches agronomiques

³ Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège)

1. Introduction

Deux sites de prises d'eau exploités par la Société Wallonne Des Eaux (SWDE) à proximité d'Arquennes (commune de Seneffe) ont été contaminés par le nitrate (concentrations supérieures à $50 \text{ mg NO}_3 \text{ l}^{-1}$) au début des années 1990. Ces sites ont également été contaminés par des produits phytosanitaires (simazine, bentazone, atrazine et ses métabolites : déséthylatrazine, désisopropylatrazine).

Les bassins versants hydrographiques de ces captages sont situés exclusivement en zone agricole (figure 1). Le bassin versant du site Ouest (une galerie et deux émergences) est couvert exclusivement par des cultures. La superficie totale de cette zone est de 31 ha. Le bassin versant du site Est (une galerie) est couvert de cultures et comprend une exploitation agricole avec une porcherie. Ce bassin couvre une superficie de 47 ha. Ces deux bassins sont situés en zone vulnérable⁴.

Les contextes pédologiques des deux bassins sont assez similaires (figure 2). On y retrouve des sols limoneux profonds à drainage naturel favorable sur les plateaux (Aba(b) principalement) et des sols colluviaux profonds, sans développement de profil, à drainage naturel favorable (Abp) en tête de vallon et très pauvre (Agp) à l'exutoire du vallon, où les sols présentent une texture plus sableuse (sLba, Sbx) du fait de l'apparition d'un substrat cénozoïque entre 40 et 80 cm de profondeur. Les captages sont implantés à l'exutoire des deux bassins, dans les vallons qui drainent les eaux des deux bassins vers le ruisseau des Trieux. Ces deux bassins pilotes ne comportent aucun réseau hydrographique permanent.

Chaque site de prise d'eau fait l'objet d'un arrêté de zone de prévention rapprochée (zone IIa) ; la zone de prévention éloignée (zone IIb) leur est commune (figure 1) (Arrêté du Gouvernement wallon du 30 octobre 2006 – publié au Moniteur belge le 6 décembre 2006).

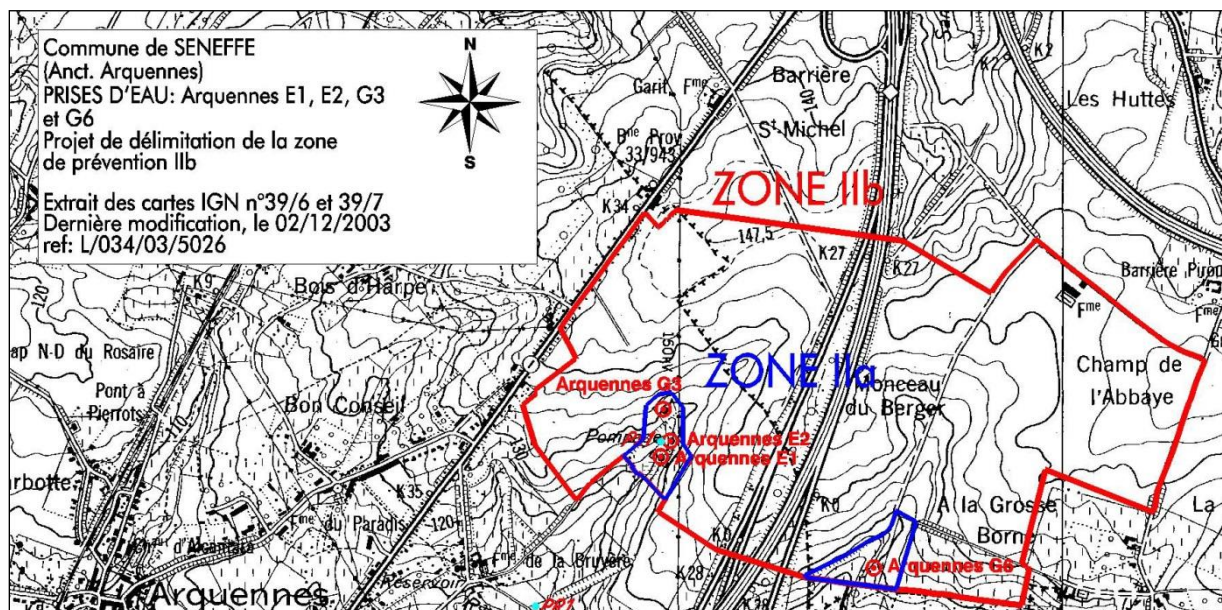


Figure 1. Localisation des ouvrages de prise d'eau et délimitation des zones de prévention rapprochée et éloignée (Source : SWDE).

⁴ Selon la Directive Nitrates (91/676/CEE), ces zones présentent une concentration en nitrate dans l'aquifère supérieure à 50 mg/l ou une tendance importante à l'augmentation de la concentration en nitrate.

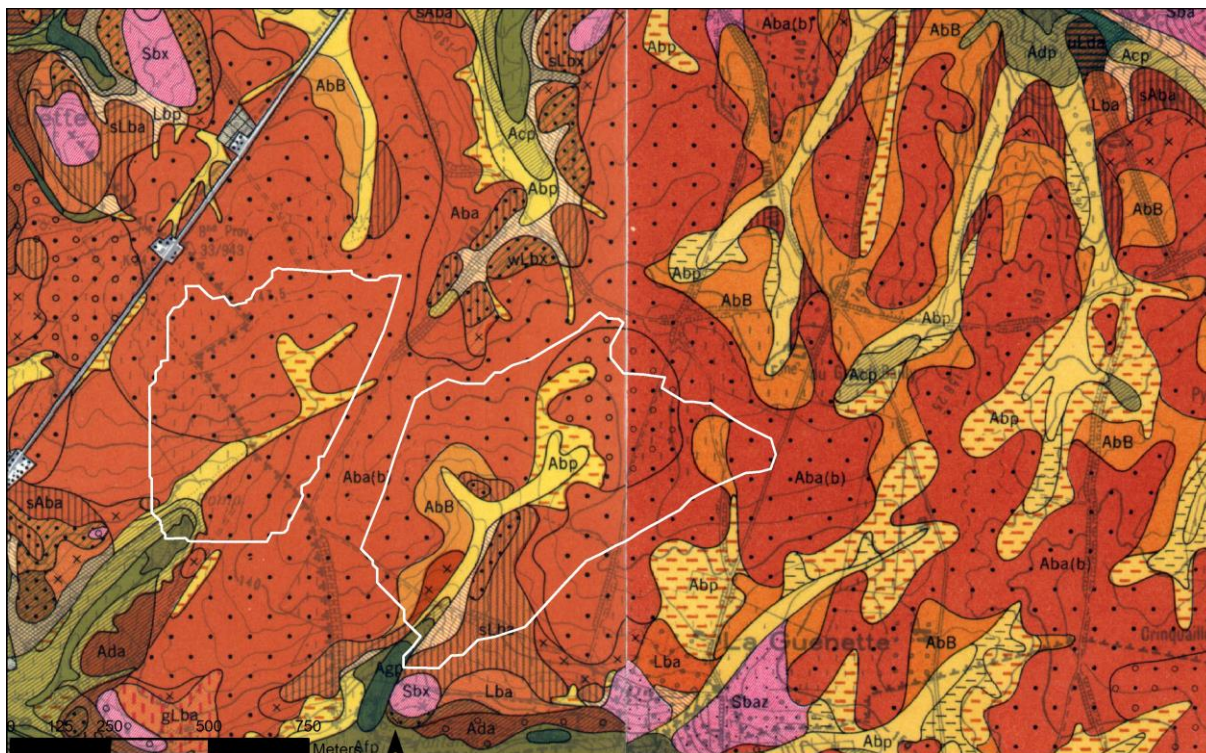


Figure 2. Extrait des planches 128 E et 129 W de la carte des sols de Belgique, avec en superposition (blanc) les limites des bassins versant d'Arquennes.

Ces bassins ont servi de site pilote pour :

- la mise en œuvre effective de bonnes pratiques agricoles en matière d'utilisation de fertilisants azotés ;
- la détermination des améliorations à apporter pour atteindre les objectifs de qualité des eaux souterraines captées sur ces sites de prises d'eau.

Les objectifs ciblés par la recherche étaient :

- d'étudier et de mettre en place, dans le cadre des bassins pilotes d'Arquennes, un outil d'aide à la décision en matière de prévention de la contamination des eaux par le nitrate d'origine agricole à proximité des ouvrages de prise d'eau ;
- d'encadrer les agriculteurs exploitant des parcelles situées dans les zones de prévention des sites de prise d'eau d'Arquennes afin d'ajuster leurs pratiques agricoles aux règles fixées par le Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA)⁵.

L'intérêt de cette étude a dépassé le cadre strict des bassins versants pilotes d'Arquennes et a résidé notamment dans :

- l'action concertée entre techniciens de terrain, scientifiques, représentants des agriculteurs et producteurs d'eau ;
- l'approche interdisciplinaire (pédologie, agronomie, chimie, hydrogéologie...)
- la conception d'une méthodologie générale qui soit reproductible sur d'autres bassins versants.

Ce programme d'actions a pris fin en 2010.

⁵ P.G.D.A. – Arrêté du Gouvernement Wallon modifiant le livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau en ce qui concerne la gestion durable de l'azote en agriculture (Moniteur Belge du 7 mars 2007)

Depuis lors, ces bassins sont devenus un observatoire. Un suivi de l'Azote Potentiellement Lessivable (APL) est maintenu afin d'évaluer si les bonnes pratiques enseignées aux agriculteurs par PROTECT'eau asbl persistent après ces cinq années d'encadrement. Ainsi, depuis 2011, GRENeRA organise le prélèvement d'échantillons de sol en automne et leur analyse en vue d'évaluer la conformité des APL.

Parallèlement, des échantillons d'eau sont régulièrement (fréquence mensuelle dans les prises d'eau et six fois par an dans les piézomètres) prélevés pour suivre l'évolution de la teneur en nitrate dans l'aquifère sous-jacent.

Enfin, le niveau piézométrique de la nappe est également suivi (deux fois par an).

2. Suivi APL lors de l'encadrement par PROTECT'eau asbl

Dans le cadre du programme d'actions mis en œuvre entre 2005 et 2010, PROTECT'eau asbl a, entre autres, assuré un encadrement des sept agriculteurs actifs dans les deux bassins versants en matière de fertilisation azotée.

Plus précisément, de 2006 à 2010, à l'initiative de PROTECT'eau asbl, des analyses de sol ont été réalisées au printemps dans chaque parcelle des deux bassins versants pilotes afin d'établir des conseils de fertilisation azotée.

À partir de 2005, l'APL a été mesuré dans la vingtaine de parcelles (sauf en 2008) des bassins pour évaluer la performance de la fertilisation effectivement mise en œuvre par chaque agriculteur.

Grâce à cet encadrement et au respect des consignes, le pourcentage de parcelles non conformes a été réduit à moins de 10% au terme du programme d'action.

3. Suivi APL 2019

Depuis fin 2010, plus aucune initiative n'est volontairement prise par PROTECT'eau asbl vis-à-vis des agriculteurs des deux bassins versants pilotes. Ceux-ci sont néanmoins informés (et acceptent) que des mesures d'APL soient réalisées chaque année dans leurs parcelles. Les résultats de ces mesures leur sont communiqués chaque fin d'hiver par PROTECT'eau asbl.

L'absence voulue de contacts proactifs entre PROTECT'eau asbl et les agriculteurs concernés (excepté la communication des résultats APL susmentionnée) implique que plus aucune information n'est saisie quant aux fertilisations (minérales et organiques) appliquées ; seule l'occupation du sol (emblavement, CIPAN) fait l'objet d'une observation par GRENeRA.

3.1. Occupation du sol

Le tableau 1 renseigne la répartition des cultures (superficie et part de la surface) à l'échelle des deux bassins versants pour la période de 2013 à 2019. Les cultures occupent dans leur ensemble environ 93% de la surface totale des deux bassins. Les talus (bas-côté) routiers ainsi que divers aménagements (bandes anti-érosives, etc.) occupent la superficie restante. Depuis l'année 2017, quatre éoliennes sont implantées sur le site.

En 2019, les deux bassins versants furent occupés par environ 25 % de cultures céréalières et par 75 % de cultures de printemps (betterave, chicorée, maïs, pois, pomme de terre et lin) (tableau 1 et figure 3).

Tableau 1. Illustration des superficies (ha) annuelles des cultures pour la période de 2013 à 2018. ‡ Autres céréales : avoine, épeautre, orge printemps et brassicole ou seigle.

Culture	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Betterave	15	19	5	6	9	11	13	17	3	4	20	25
Froment	14	17	17	21	29	37	3	4	36	46	20	25
Autres céréales‡	1	1	2	3							1	1
Chicorée			9	11	4	5	1	2	12	15		
Maïs	6	7	5	6	17	21	30	38	13	16	10	13
Pomme de terre	9	11	8	10	1	1	18	23	6	8	9	11
Pois	7	8	15	19							5	6
Lin	2	3					1	2	1	1	7	8
Fraise							1	2	1	1	2	2
Prairie temporaire									1	1	1	1
Jachère									1	1	0	0
Total bassins	74	92,8	72,9	92,7	73,9	93,9	72,9	92,7	73,4	93,2	73,0	93,2

(une case vide signifie absence de la culture pour l'année culturale)

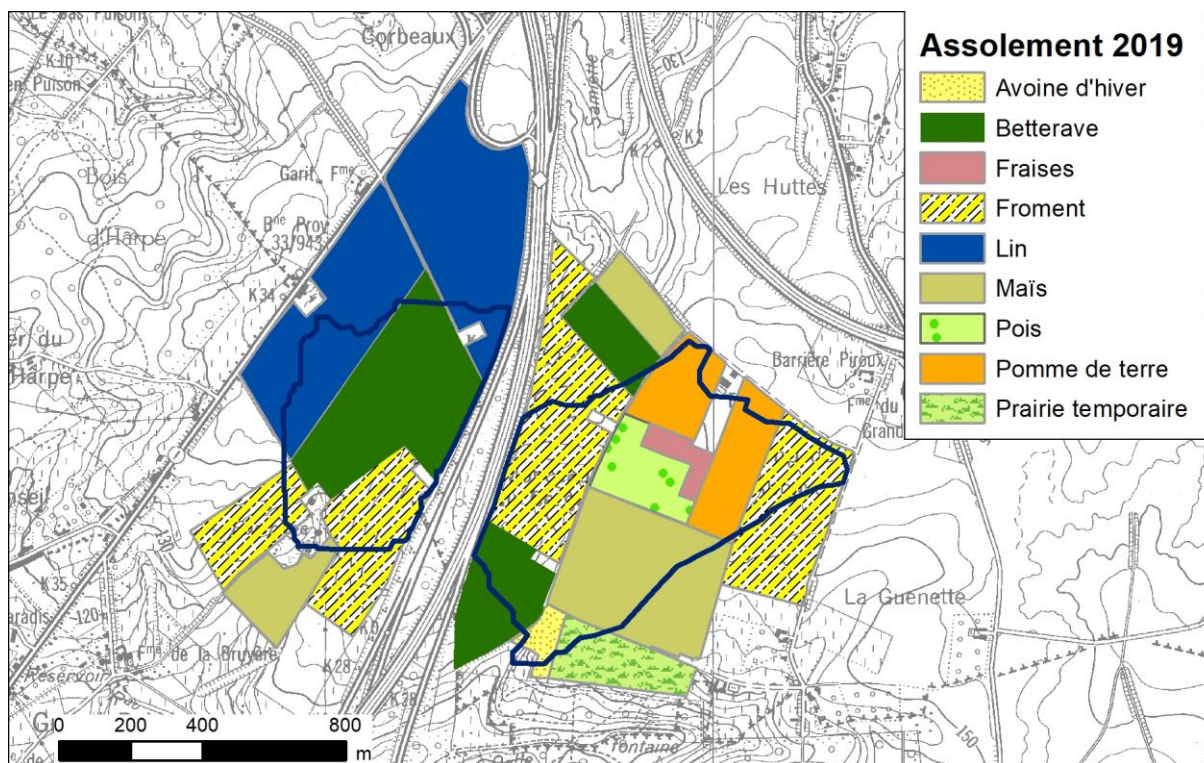


Figure 3. Emblèvement 2019 sur le site d'Arquennes.

3.2. Résultats APL 2019

La figure 4 illustre la performance de gestion de l'azote à l'échelle des deux bassins d'Arquennes. En 2019, comme depuis plusieurs années, le nombre de parcelles non conformes est plus important dans le bassin versant Est que dans le bassin versant Ouest. Plus précisément, les quatre parcelles « APLisable⁶ » bassin versant Ouest sont classées « bon ». Dans le bassin Est, la moitié des parcelles « APLisable » sont non conformes.

Les parcelles non conformes étaient couvertes de

- betteraves ($75 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$) ;
- froment suivi d'une CIPAN ($92 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$) ;
- maïs ($101 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$) ;
- pois ($184 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$) ;
- pommes de terre ($168 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$) ;

Les résultats APL de la parcelle de maïs et de pois sont non conformes respectivement d'environ 5 et $60 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$. Les autres cultures non conformes dépassent le seuil d'intervention d'environ $30 \text{ kg N-NO}_3 \text{ ha}^{-1}$.

⁶ c-à-d occupée par une culture faisant l'objet d'un contrôle APL

Comme aucun contact n'est pris avec ces agriculteurs, il est difficile de cibler précisément les faiblesses dans leur gestion de l'azote. On peut cependant raisonnablement supposer qu'elles viennent des pratiques de fertilisation (minérale et/ou organique) des parcelles et de la gestion de la rotation car :

1. toutes les parcelles de céréales classées comme A2 ont été suivies d'une CIPAN ;
2. la culture de betterave conduit à des APL supérieurs à $60 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$ qu'en cas de sur-fertilisation extrême ou en cas de problèmes de développement (maladie, intempérie, ..). Les betteraves n'avaient pas encore été récoltées au moment de l'échantillonnage et aucun dégât apparent n'a été observé ;
3. Après la culture du pois, une interculture courte avait été installée puis labourée avant l'échantillonnage APL. Cela a conduit une minéralisation importante.

La parcelle de betterave est classée non conforme pour la deuxième année consécutive.

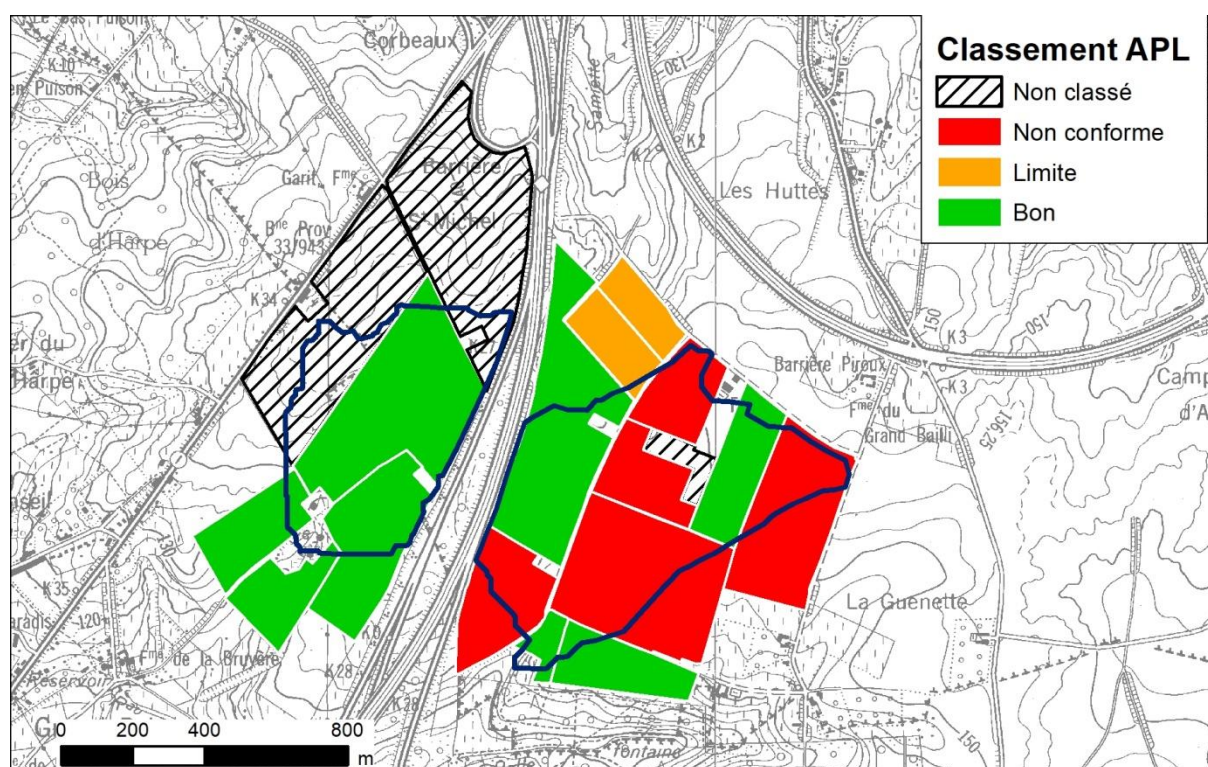


Figure 4. Contrôle APL 2019 ; interprétation des résultats sur le site d'Arquennes.

Dans le bassin Ouest, deux parcelles de lin ont été échantillonnées. L'APL des deux parcelles était de $77 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$. Elle ne peut cependant pas être comparée à des valeurs de référence, car il n'en existe pas pour cette culture. Cette valeur est assez faible eu égard des résultats déjà observés pour cette spéculation à Arquennes. Du lin avait déjà été échantillonné en 2014, 2017 et 2018. La moyenne des APL était de $93 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$.

L'APL n'a pas été mesuré dans trois parcelles. Ces dernières correspondaient à une parcelle d'escourgeon (dont la superficie incluse dans le bassin versant Ouest est faible), une jachère et une tourtière enherbée. La superficie totale de ces trois parcelles couvre moins d'1 % de la SAU totale (tableau 2).

Le pourcentage de conformité (64 %) calculé en ne tenant compte que des parcelles pour lesquelles des références sont établies (9 parcelles conformes sur 14) est parmi les pourcentages de conformité les plus bas observés depuis 2014 (entre 63 et 82 %).

Le pourcentage de conformité observé cette année sur les bassins versants d'Arquennes est plus faible que celui observé dans l'ensemble de la zone vulnérable (72,8 %) (Dossier GRENeRA 19-04).

En terme de surface, 60 % de la SAU est conforme.

Tableau 2. Nombre de données APL et surface (ha) agricole, par classe APL, au sein des deux bassins d'Arquennes en 2019.

Appréciation	Nombre de données	Part (%)	Surface (ha)	Part surfacique (%)
Bon	8	40	39,0	52,4
Satisfaisant	0	0	0	0,0
Limite	1	5	0,2	0,4
Non conforme	5	25	26,7	35,9
Non classé	3	15	8,3	11,2
Non mesuré	3	15	0,2	0,3

La figure 5 illustre la distribution des effectifs des parcelles (en pourcent) dans les différentes classes APL entre 2009 et 2018.

Entre 2011 et 2015, on note la détérioration des performances de gestion de l'azote (augmentation du pourcentage de parcelles non conformes), vraisemblablement liée à la fin (2010) des conseils prodigués par PROTECT'eau asbl.

Depuis 2015, les performances de gestion de l'azote s'étaient améliorées. Le pourcentage de parcelles classées comme « bon » a augmenté pour atteindre les niveaux observés en 2009 et 2010.

Depuis 2016, la dualité entre les parcelles classées comme « bon » et celles « non conforme » se marque de plus en plus.

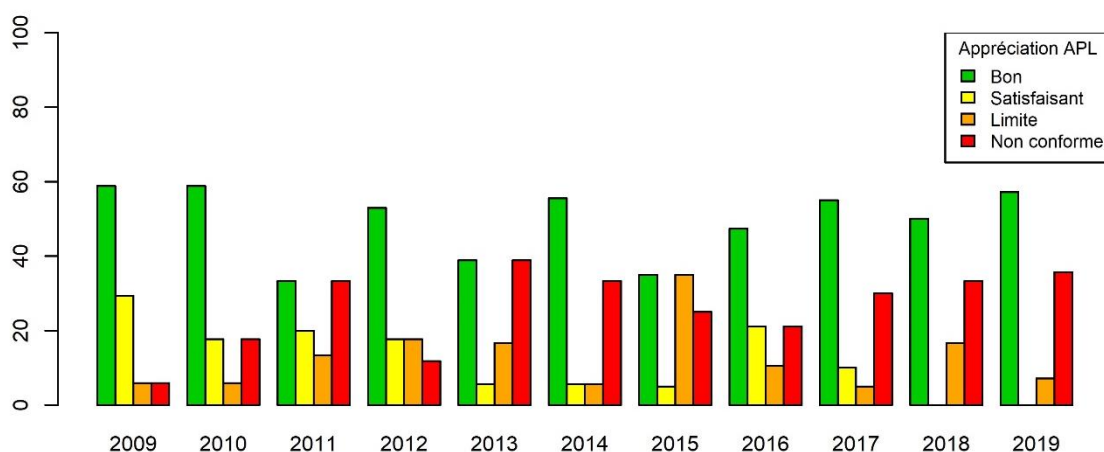


Figure 5. Distribution des classes d'appréciation de l'APL de 2009 à 2019.

3.3. Conclusion et recommandation

La performance de gestion de l'azote en 2019 est légèrement moins bonne que celle observée en 2018 ; les conditions météorologiques expliquent au moins partiellement ce constat. Des efforts en termes de fertilisation permettront certainement à l'avenir de diminuer le pourcentage de non-conformité.

Depuis 2017, toutes les parcelles de céréales classées comme A2 ont été suivies par une CIPAN, signe d'une bonne gestion des parcelles après récolte d'une culture en été.

Les observations réalisées sur les bassins versants d'Arquennes ont montré que la résilience des conseils prodigués par PROTECT'eau asbl dépend des agriculteurs eux-mêmes. Les agriculteurs du bassin Ouest continuent à mettre en œuvre une gestion raisonnée de l'azote et cela se marque le classement APL des parcelles. À l'inverse sur le bassin Est, la résilience des recommandations est assez faible.

Comme les années précédentes, il est recommandé de poursuivre les observations d'APL sur l'ensemble des bassins. Des actions d'encadrement devront être mises en œuvre par PROTECT'eau asbl afin de revenir au niveau de performances de gestion de l'azote observé avant 2010.

4. Estimation de l'APL moyen à l'échelle des deux bassins

Un APL annuel moyen est calculé à l'échelle des deux bassins versants d'Arquennes à partir des mesures réalisées au cours de la période de 2005 à 2019. L'établissement de cet APL moyen (en tenant compte de la superficie de chaque parcelle) permet de donner une vue du risque annuel global de lixiviation du nitrate vers les eaux souterraines à l'échelle des bassins d'Arquennes.

4.1. Répartition des cultures à l'échelle des bassins versants

Sur base du parcellaire du SIGeC des dernières années (2009-2019) et des statistiques agricoles, il se confirme que les cultures présentes dans ces deux bassins versants sont assez représentatives de ce qui est fait à l'échelle de la région sablo-limoneuse à long terme (Dossier GRENeRA 19-04). De par sa petite taille, on observe de temps à autres une importante part de la SAU emblavée par des cultures printanières.

En 2019, les bassins versants sont globalement emblavés à 75 % par des cultures de printemps et à 25 % par des céréales d'hiver (tableau 1).

4.2. APL moyen à l'échelle des deux bassins versants

La figure 7 illustre l'évolution de l'APL moyen à l'échelle des deux bassins d'Arquennes. L'APL de la part du « non agricole » (talus routiers, bandes enherbées, etc.) a été fixé à $10 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$. On voit clairement que que l'APL moyen des bassins versants dépend essentiellement de la part agricole.

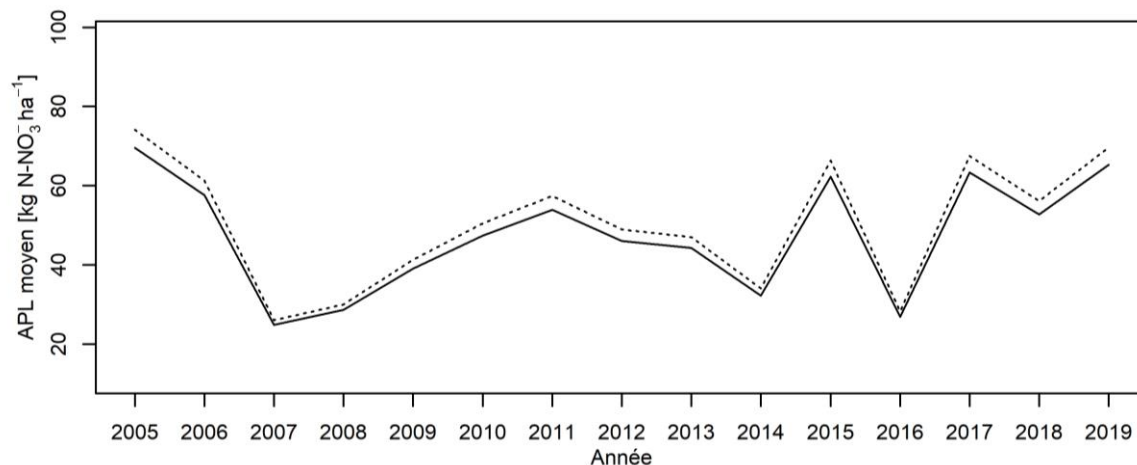


Figure 6. Évolution de l'APL moyen à l'échelle des deux bassins versants d'Arquennes de 2005 à 2019. Trait plein : APL moyen total ; trait pointillé : APL moyen agricole.

On note une diminution sensible de l'APL entre 2005 ($70 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$) et 2007 ($25 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$) avant un retour à la hausse jusqu'en 2011 ($54 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$). Depuis lors, l'APL moyen évolue en dents de scie sous l'effet combiné des assolements, de la gestion de l'azote et des conditions climatiques.

Ainsi, en 2015, la forte augmentation s'expliquait d'une part par la proportion élevée de cultures à risque couvrant dans leur totalité plus de la moitié (57 %) du bassin, et d'autre part par la détérioration de la performance des agriculteurs en matière de gestion de l'azote. Sur un bassin de taille plus vaste, cet effet emblavement annuel serait certainement moindre.

En 2016, de façon assez logique eu égard à la taille des bassins versants et aux emblavements de 2015, l'APL moyen pondéré est beaucoup plus bas. Concrètement, on a pu observer une part importante de la SAU couverte de CIPAN correctement semées. Comme ailleurs en zone vulnérable, les parcelles de maïs ont généralement présenté des niveaux APL très bas.

Les APL moyens de 2017 à 2019 sont parmi les plus élevés. En 2019, il était de $70 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$. Les conditions météorologiques des trois dernières années ont, dans l'ensemble de la région wallonne, conduit à des APL plus élevés (Dossier GRENeRA 19-04 ; Dossier GRENeRA 19-03). Les conditions météorologiques ne sont pas les seules responsables. Après une culture de lin, une CIPAN a été installée dans de mauvaises conditions, ce qui a conduit à une minéralisation importante. Des sur-fertilisations ont été observées sur des parcelles de betteraves à plusieurs reprises.

On constate également que les APL moyens sur le bassin versant Ouest (figure 7) font partie des valeurs les plus basses. Ils sont aussi bons qu'à l'époque de l'encadrement de PROTECT'eau. Les conditions météorologiques ne sont donc pas les seules responsables de cette augmentation de l'APL moyen.

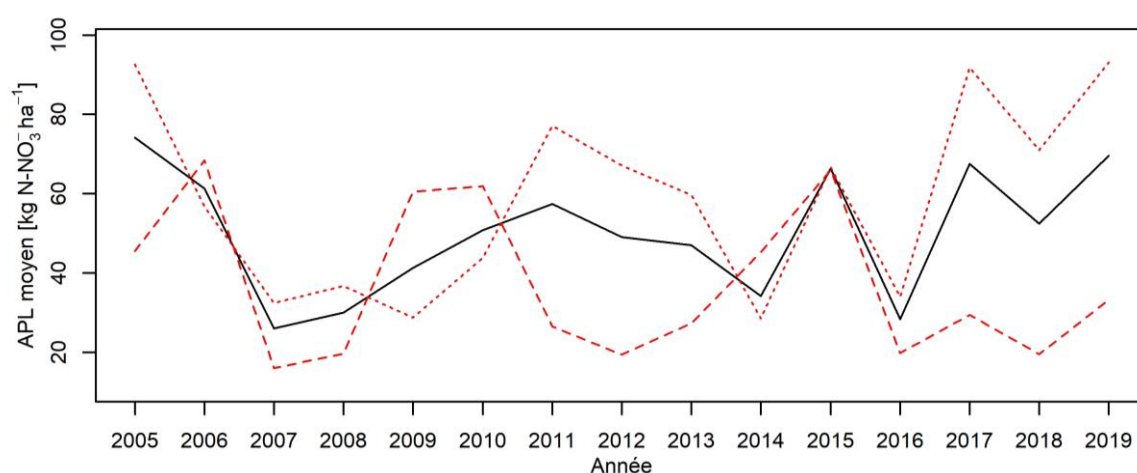


Figure 7. Évolution de l'APL moyen agricole à l'échelle des deux bassins versants d'Arquennes de 2005 à 2019 (trait noir plein). Trait rouge pointillé : APL moyen du bassin versant Est; trait rouge discontinu : APL moyen du bassin versant Ouest.

L'APL moyen observé entre 2008 et 2018 dans la masse d'eau des Sables du Bruxellien est de $50 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$ (Dossier GRENeRA 19-04) ; valeur équivalente à celle observée sur le site d'Arquennes.

5. Suivi de la qualité de l'eau

De 2005 à 2010, GRENeRA et le bureau d'étude Aqual Ecofox ont caractérisé les bassins versants (forages, analyses, traçages, ...) et modélisé les flux d'eau et de nitrate à l'aide des outils SWAT et FeFlow. En 2010, à l'issue de ces travaux, les conclusions suivantes ont été tirées :

- le bassin d'alimentation de la galerie G6 s'étend également à l'Est de la zone pilote (figure 8) ;
- le PGDA, s'il est mis en œuvre, est de nature à amener une eau sous la barre des $50 \text{ mg NO}_3^- \text{ l}^{-1}$;
- le temps de réaction des bassins à un changement de pratiques agricoles est de l'ordre de 3 à 6 ans (en fonction des prises d'eau).

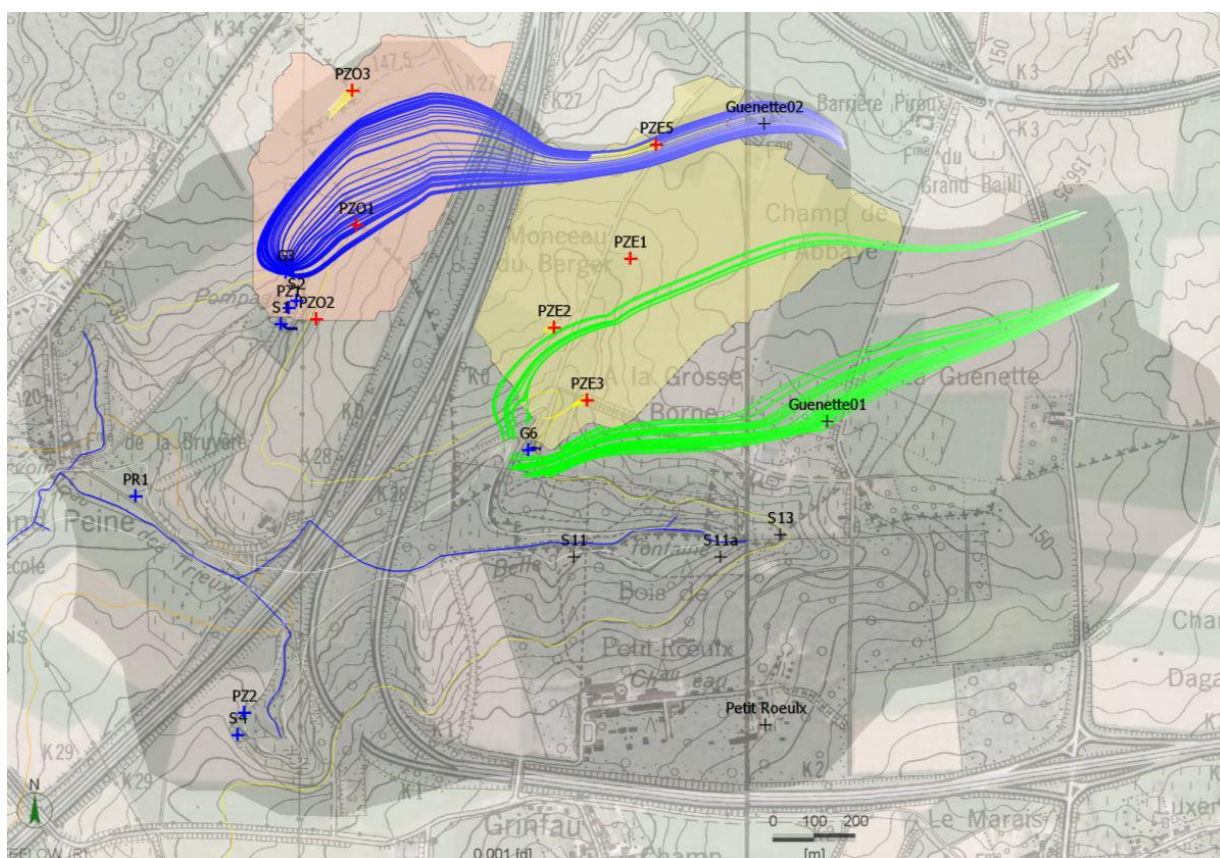


Figure 8. Lignes de flux des galeries G3 et G6 (source : Aqual Ecofox).

Fruit du travail d'encadrement réalisé depuis 2005 par PROTECT'eau asbl et des actions entreprises par les agriculteurs, les résultats des analyses des prélèvements mensuels d'eau réalisées depuis 2006, indiquent, conformément à la modélisation prédictive réalisée en 2010, que la qualité de l'eau s'est améliorée aux exutoires des bassins versants pilotes (figure 9).

À l'échelle globale des bassins d'Arquennes, on note une baisse moyenne de la concentration en nitrate d'environ $25 \text{ mg NO}_3^- \text{ l}^{-1}$ (par exemple, passage d'environ 60 à $35 \text{ mg NO}_3^- \text{ l}^{-1}$ pour la galerie G3) pour la période 2006-2018 (figure 9), tandis que, depuis 2003, elle n'a que très peu diminué (45 à $43 \text{ mg NO}_3^- \text{ l}^{-1}$) dans l'eau souterraine des Sables du Bruxellien (figure 10 ; SPW-DGO3, 2016), dans laquelle sont localisés les bassins étudiés. Ces teneurs relativement élevées en nitrate dans l'eau de la masse d'eau des Sables du Bruxellien s'expliquent par des APL moyens extrapolés à l'échelle de la masse d'eau relativement élevés (en moyenne $50 \text{ kg N-NO}_3^- \text{ ha}^{-1}$ sur base des données du contrôle APL de la période 2008-2018 ; Dossier GRENeRA 19-04).

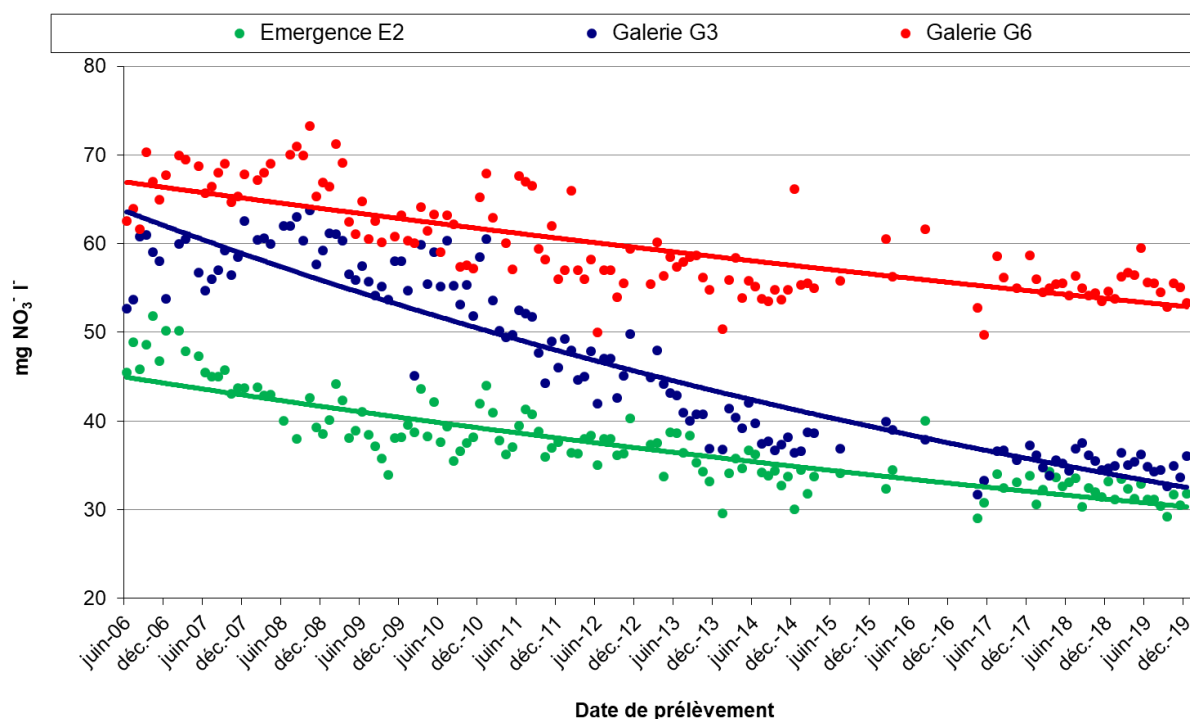


Figure 9. Évolution de la concentration en nitrate aux exutoires du bassin versant (prises d'eau SWDE).

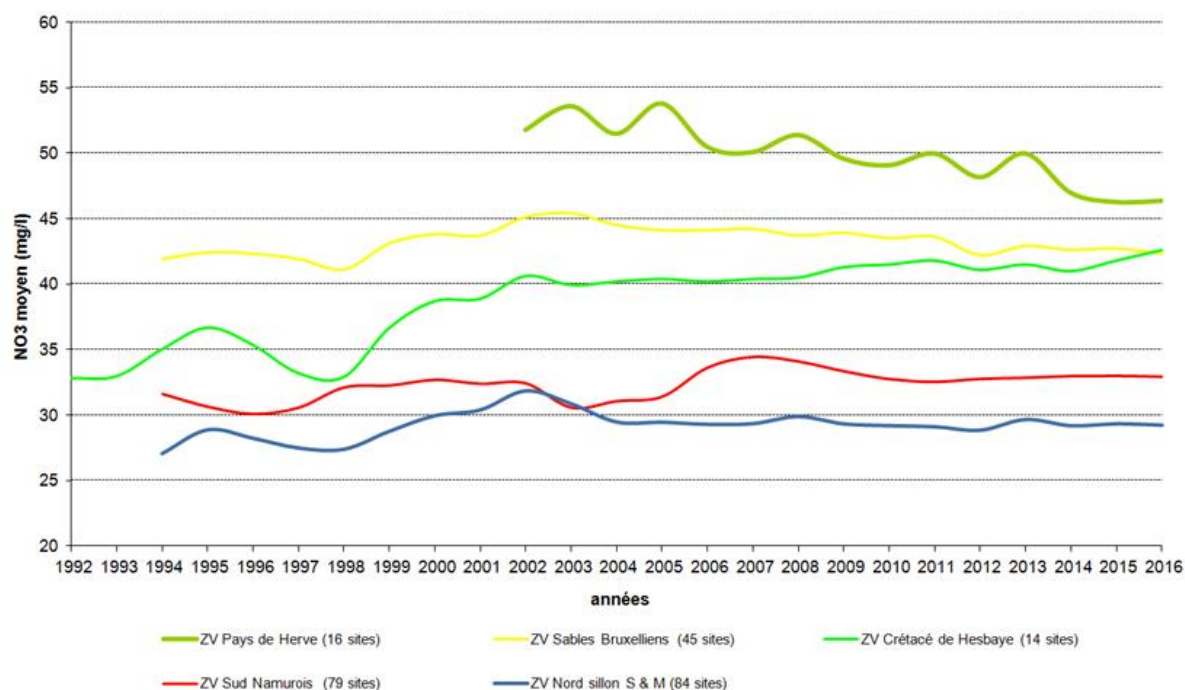


Figure 10. Teneurs moyennes (mg NO₃⁻ l⁻¹) en nitrate dans les eaux souterraines en zone vulnérable (Source : SPW-DGO3-DEE, 2017).

Cependant, depuis début 2015, on observe que la qualité de l'eau ne s'améliore globalement plus ni dans le bassin Ouest (galerie G3 et émergence E2) où la concentration moyenne en nitrate est de l'ordre de 35 mg NO₃⁻ l⁻¹, ni malheureusement dans le bassin Est (galerie G6) où la concentration reste de l'ordre de 55 mg NO₃⁻ l⁻¹. Cette relative stagnation est vraisemblablement imputable aux APL fréquemment élevés à proximité directe de la galerie.

Comme il a été dit précédemment, la surface d'alimentation de la galerie G6 n'est pas limitée à la frontière Est du bassin versant, mais s'étant au-delà. Un APL moyen pondéré⁷ a été calculé sur les parcelles drainées par la galerie G6 (figure 11). Il a ensuite été comparé à l'APL moyen calculé sur les deux bassins (figure 12).

L'APL moyen pondéré à proximité de la galerie G6 est largement supérieur à l'APL moyen des bassins versants. La pression agricole sur la galerie G6, en plus de ne pas être totalement caractérisée, est plus importante que celle s'appliquant sur la galerie G3 et l'émergence E2. On comprend dès lors les raisons pour lesquelles :

1. la concentration en nitrate dans l'eau de la galerie G6 diminue moins vite que celles de la galerie G3 et de l'émergence E2
2. la concentration en nitrate tend à stagner à une concentration supérieure à $50 \text{ mg NO}_3 \text{ l}^{-1}$.

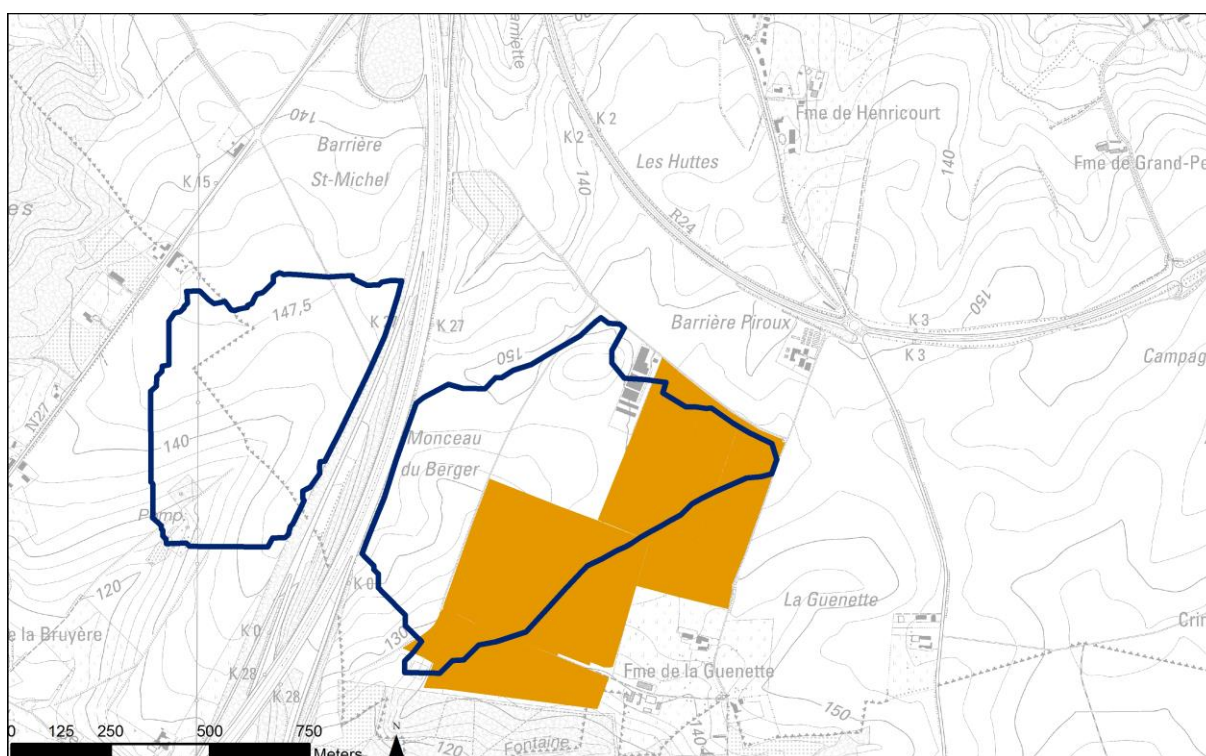


Figure 11. Parcelle du bassin Est ayant un impact significatif sur la G6.

⁷ Par les surfaces réelles des parcelles. Pas seulement à la superficie des parcelles incluses dans les bassins versants.

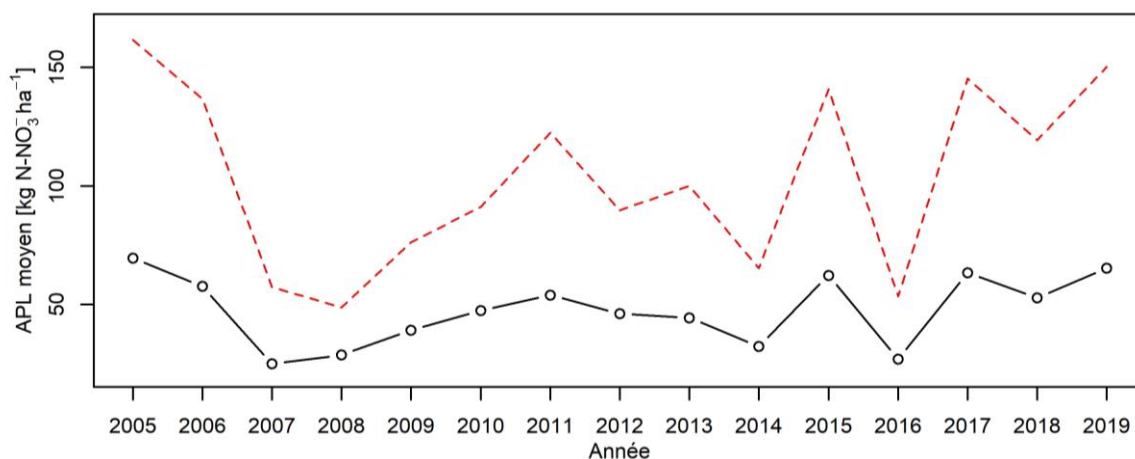


Figure 12. APL moyen pondéré calculé sur les parcelles à l'est du bassin versant Est (rouge) et calculé sur les deux bassins versants (noir).

Les bassins versants d'Arquennes étant assez bien représentatifs des assolements pratiqués dans la masse d'eau des Sables du Bruxelliens, la diminution de la concentration en nitrate dans les eaux observée pour ces bassins confirme donc le rôle positif des actions menées par les agriculteurs dans le cadre du PGDA.

Cet exemple illustre également l'importance de travailler sur la zone d'alimentation complète des galeries et donc de définir, préalablement au lancement d'un contrat captage, une délimitation correcte de la zone d'alimentation du captage.

6. Conclusions

Les résultats du suivi du reliquat azoté à l'échelle des bassins d'Arquennes en 2019 illustrent les contrastes entre la gestion des parcelles des bassins versants Ouest et Est. Alors que toutes les parcelles du bassin versant Ouest étaient classées « bon », seulement 50 % des parcelles sont classées comme conformes dans le bassin Est.

La qualité de l'eau ne s'améliore plus mais se stabilise à une concentration de l'ordre de $33 \text{ mg NO}_3 \text{ l}^{-1}$ pour les prises d'eau E2 et G3 et à une concentration de $55 \text{ mg NO}_3 \text{ l}^{-1}$ pour la G6.

Les observations réalisées depuis près de 15 ans sur les bassins versants ont permis de valider la relation entre l'APL et la qualité de l'eau. Dans ce dossier, la notion de bilan hydrologique bien qu'essentielle à intégrer dans la réflexion de transfert sol-eau n'est que très peu prise en compte. Lors des années « sèches », les transferts sont moindres et la relation APL – qualité de l'eau l'est également. La dynamique des périodes de transfert est également importante (précipitations hivernales, estivales, ...). La notion d'évapotranspiration est également un paramètre important à considérer dans une approche bilantaire.

Le suivi des bassins versants a également permis de valider le PGDA. Lorsque, sur plusieurs années consécutives, les pratiques agricoles conduisent à des APL conformes et par ailleurs faibles, la qualité de l'eau s'améliore (cas du bassin versant Ouest). À l'inverse (cas du bassin versant Est), la concentration en nitrate dans la prise d'eau reste supérieure à la limite de potabilité.

La SWDE a pour objectif de relancer l'exploitation du site d'Arquennes. Afin de produire une eau de qualité, un contrat captage doit être relancé afin d'encadrer les agriculteurs du bassin versant Est. Les parcelles situées en dehors de la zone d'action actuelle devront également faire l'objet d'un encadrement et d'un suivi APL.

La poursuite du monitoring de la qualité de l'eau au niveau des trois prises d'eau (E2, G3 et G6) sera maintenue afin de suivre l'impact des assolements et pratiques agricoles (évalués via les mesures APL) sur la ressource en eau.

7. Bibliographie

Lefebure K., Vandenberghe C., Colinet G., 2018. *Analyse des résultats du contrôle APL 2017 et évolution depuis 2008 à l'échelle des masses d'eau souterraine de Wallonie*. Dossier GRENeRA **18-06**, 66 p. + annexes. In Hawotte F., De Toffoli M., Vandenberghe C., Lefebure K., Michiels C., Imbrecht O., Bachelart F., Weickmans B., Huyghebaert B., Lambert R., Colinet G., 2018. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne et volet eau du programme wallon de réduction des pesticides – Rapport d'activités final 2018 des membres scientifiques de la Structure d'encadrement PROTECT'eau*. Centre wallon de Recherches agronomiques, Université catholique de Louvain et Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech, 21 p. + annexes.

Vandenberghe C., De Toffoli M., Bachelart F., Colinet G., 2018. *Survey surfaces agricoles. Etablissement des références APL 2018*. Dossier GRENeRA **18-02**. 28 p. In Hawotte F., De Toffoli M., Vandenberghe C., Lefebure K., Michiels C., Imbrecht O., Bachelart F., Weickmans B., Huyghebaert B., Lambert R., Colinet G., 2018. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne et volet eau du programme wallon de réduction des pesticides – Rapport d'activités final 2018 des membres scientifiques de la Structure d'encadrement PROTECT'eau*. Centre wallon de Recherches agronomiques, Université catholique de Louvain et Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech, 21 p. + annexes.

SPW-DGO3-DEE, 2014. *Les indicateurs clés de l'environnement Wallon 2014*. Service public de Wallonie (SPW). Direction générale opérationnelle, Agriculture Ressources naturelles et Environnement (DGO3). Direction de l'Etat de l'Environnement (DEE). 208 p.